

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-334467

(43)Date of publication of application : 18.12.1998

(51)Int.Cl.

G11B 7/00

G11B 7/125

G11B 7/26

(21)Application number : 09-136910

(71)Applicant : SONY DISC TECHNOL:KK

(22)Date of filing : 27.05.1997

(72)Inventor : MIYAKE RYOHEI

(54) MANUFACTURE OF OPTICAL MASTER DISK

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance a jitter characteristic by reducing an exposure amt. of a laser beam during only a period excluding a prescribed time after rising of a pulse of a pulse signal for controlling the intensity of the laser beam in an exposure process and a prescribed time before falling of the pulse.

SOLUTION: The exposure amt. of the laser beam emitted from a laser beam recorder driven and controlled by a pulse signal T0 to a photoresist film fixed by baking the film formed on the surface of a glass disk is controlled. The prescribed times Th and Tt after rising and before falling of the pulse signal T0 respectively are made to be two to four times as long as a basic clock T, and the exposure is performed at full power, and is performed at lower power reduced by 10% to 20% for the remaining period. Then, the pulse signal T0 is generated by a control circuit using an AND circuit, an attenuator and an arithmetic circuit and inputting an original signal of pulse width T0 and a signal delayed by the time Th and Th+Tt. Consequently, the jitter characteristic is enhanced.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.03.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 28.04.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-334467

(43) 公開日 平成10年(1998)12月18日

(51) Int.Cl.⁶
G 1 1 B 7/00
7/125
7/26 5 0 1

F I
G 1 1 B 7/00 L
7/125 C
7/26 5 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-136910

(22) 出願日 平成9年(1997)5月27日

(71) 出願人 594064529

株式会社ソニー・ディスクテクノロジー
神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町134番地

(72) 発明者 三宅 了平

神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町134番地
株式会社ソニー・ディスクテクノロジー
内

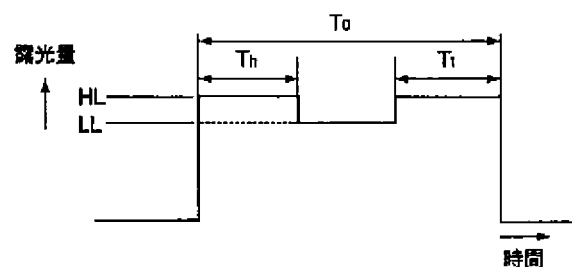
(74) 代理人 弁理士 岡▲崎▼ 信太郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 光ディスク原盤の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 ジッタ特性を向上させるようにした、光ディスク原盤の製造方法を提供すること。

【解決手段】 光ディスク原盤の製造方法であって、レーザービームレコーダに入力されるパルス信号に関して、パルス立上り後の所定時間 T_h 及びパルス立下り前の所定時間 T_t を除いた期間だけ、レーザービームによる露光量が低減されるようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ガラス盤の表面にフォトレジスト膜を成膜した後、記録信号に応じて基本クロックTの整数倍の周期を有するパルス信号の組合せでなる入力変調信号によりレーザ光の強度を制御して、フォトレジスト膜に対してピットパターンを露光を行ない、現像によって露光部分の潜像を現像して、記録信号に対応したピットを形成するようにした、光ディスク原盤の製造方法であつて、

前記パルス信号に関して、パルス立上り後の所定時間T_h及びパルス立下り前の所定時間T_tを除いた期間だけ、レーザビームによる露光量が低減されることを特徴とする光ディスク原盤の製造方法。

【請求項2】 前記所定時間T_h及びT_tが、前記基本クロックTの2倍乃至4倍であることを特徴とする請求項1に記載の光ディスク原盤の製造方法。

【請求項3】 前記レーザビームによる露光量の低減が、10%以上で且つ20%以下であることを特徴とする請求項1に記載の光ディスク原盤の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスク原盤の製造方法に関し、特に原盤表面のレジストの露光方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、光ディスクを製造する場合、以下のようにして製造が行なわれる。即ち、先づ、所謂スタンパーを製造するための原盤を製造し、この原盤によるスタンパーを使用して、モールディングによって透明光ディスク基板を形成する。その後、この透明光ディスク基板上にスパッタリング等により反射膜を成膜し、さらに反射膜の上から例えばスピコートによって保護膜を成膜することにより、光ディスクが製造されるようになっている。

【0003】ここで、上記原盤の製造工程は、非常に清浄化されたガラス盤上に、スピコート法により、数100nm程度の厚さにフォトレジストを成膜した後、このフォトレジスト膜の固定化及びレジスト感度の調整のために、ベイクングを行なう。そして、ベイクングの後、ガラス盤を回転駆動しながら、その表面に対して、レーザビームレコーダを使用して、記録信号に応じて、レーザビームをオンオフする。これにより、ガラス盤上のフォトレジスト膜中に、感光部分と非感光部分が構成され、現像液によって現像することにより、感光部分の潜像によりピットが形成されることになる。

【0004】その後、現像されたフォトレジスト膜上に、例えば無電解メッキ法によって、ニッケル層が形成され、さらにメッキ層内にて電解法によって、ニッケル層が例えば数100μm程度の厚さに成長されることにより、ニッケル板が形成されることになる。最後に、上

記ニッケル板がフォトレジスト膜から剥離されることにより、フォトレジスト膜に形成されたピットが転写されたニッケル板が得られる。このニッケル板は、光ディスクを構成する透明光ディスク基板を成形するための射出成形の母型となるべきスタンパーとして利用される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このようにして製造される光ディスクは、その信号特性が上述した原盤製造工程に最も影響を受ける。特に、光ディスクのジッタ特性は、フォトレジスト膜をレーザビームレコーダを使用して記録信号を露光する露光工程に大きく影響することになる。ここで、ジッタ特性とは、図4に示すように、光ディスクからの読出信号の時間的なばらつきの大きさ、即ち一定間隔の基本クロックに対して、読出信号の立上り及び立下りにおける時間のずれΔt₁、Δt₂、・・・を意味している。従って、上記ジッタ特性が小さい程、光ディスクの信号特性が良好であるということになる。

【0006】一般的に、読出専用ディスク（ROM）においては、情報の正確な記録のための変調信号として、所謂EFM（Eight to Fourteen Modulation）信号を使用して、8ビットのデータ信号を14ビットのデータ信号に変換し、この14ビットのデータ信号をメインデータとして処理するようになっている。上記EFM信号は、図5に示すように、記録信号を構成する最小単位の周期Tを使用して、例えばコンパクトディスク（以下、CDという）の場合には、3T乃至11T、高密度光ディスクの場合には、例えば3T乃至14Tの範囲で、それぞれ1Tの整数倍の周期を持つH（High）状態とL（Low）状態を、記録すべきデータに応じて形成した、規則性を持ったパルス列から成る信号である。そして、データを電気信号に変換するフォーマッタから、上記記録信号が、レーザビームレコーダを構成する音響光学素子（以下、AOMという）の駆動装置に加えられることにより、AOMが加えられた信号に対応して、露光用のレーザ光のオンオフを行なう。ここで、記録信号と露光量は比例することになり、この露光によって、フォトレジスト膜に潜像が形成されることになる。

【0007】上記ジッタの発生要因としては、各種のピット長が存在することによる各ピットの最適露光量からのずれ、記録信号の時間的な変動、現像工程での現像の不均一性、成形時のピットの成形ずれ、光ディスクの再生時の隣接トラックからのクロストークの影響等が考えられるが、ジッタ特性に直接影響するのは、一番目の各ピットの最適露光量からのずれである。これは、次の理由による。先づ、小さなピットと大きなピットを考えた場合、小さなピットは、露光するレーザ光のスポットと同程度に小さく、大きなピットは、露光するレーザ光のスポットより大きい。従って、小さなピットは大きなピ

ットよりも単位長当たりの露光量が少なくなる。このため、現像後のビット幅や露光時間に対するビット長の割合が、小さなビットほど小さくなる。かくして、理論ビット長と実際のビット長の差がジッタ値に影響することになる。これに対して、従来は、記録信号は、EFM信号の各パルス幅が計算値に設定してあり、ジッタ値が大きくなってしまおうという問題があった。

【0008】本発明は、以上の点に鑑み、ジッタ特性を向上させるようにした、光ディスク原盤の製造方法を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的は、本発明によれば、光ディスク原盤の製造工程における露光工程において、レーザ光の強度を制御するためのパルス信号に関して、パルス立上り後の所定時間 T_h 及びパルス立下り前の所定時間 T_t を除いた期間だけ、レーザビームによる露光量が低減される、光ディスク原盤の製造方法により、達成される。

【0010】上記構成によれば、ガラス盤の表面に形成されたフォトリソ膜の露光の際に、レーザビームレコーダに入力されるパルス信号に関して、パルス立上り後の所定時間 T_h 及びパルス立下り前の所定時間 T_t を除いた期間だけ、即ち、長いパルスの場合に、その中間部にて、レーザビームが減光されて、露光量が低減されることになる。従って、ビット中間部における露光量が低減されることになり、ビットエッジに対するビット中間部の露光による影響が減少することになる。これにより、大きなビット程、露光量が低減されることになるので、小さい即ちトラック方向に関して短いビットと、大きい即ちトラック方向に関して長いビットにおける、現像後のビット幅や露光時間に対するビット長の割合が、平均化される。かくして、理論ビット長と実際のビット長の差が効果的に低減される。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、この発明の好適な実施形態を図1乃至図3を参照しながら、詳細に説明する。尚、以下に述べる実施形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの態様に限られるものではない。

【0012】図1は、本発明による光ディスク原盤の製造方法の一実施形態におけるレーザビームレコーダから出射されるレーザビームのパルス駆動によるフォトリソ膜の露光量を示している。図1において、露光量は、ガラス盤の表面に成膜され且つベークにより固定化されたフォトリソ膜に対して、パルス信号により駆動制御されたレーザビームレコーダから出射されるレーザビームによる露光量である。そして、上記パルス信号は、基本クロック T の整数倍の周期を有するパルス

の組合せにより、記録信号に対応したビットパターンで露光を行なう。かくして、レーザビームによるフォトリソ膜の潜像を現像することにより、所望のビットが形成されるようになっている。図1の場合、上述したパルス信号のうち、ただ一つのパルス信号のみによるレーザビームレコーダの露光量が示されており、その立上り後の所定時間 T_h 及び立下り前の所定時間 T_t の間だけ、フルパワー H_L で露光が行なわれ、上記時間を除いた中間部分においては、低減されたパワー L_L で露光が行なわれるようになっている。

10

【0013】ここで、このようなレーザビームレコーダを駆動するパルス信号は、図2に示すような構成の制御回路によって、生成される。図2において、制御回路10は、従来のレーザビームレコーダに入力されているパルス信号（パルス幅 T_0 ）に関して、その原信号と、この原信号に対してそれぞれ時間 T_h 及び時間 $(T_h + T_t)$ だけ遅延した二つの遅延信号とが、それぞれ三つの入力端子に入力されるアンド回路11と、アンド回路11の出力信号が入力される減衰器12と、この減衰器12の出力信号が反転入力端子に入力され、且つ原信号が非反転入力端子に入力される演算回路13とを備えている。

20

【0014】このような構成の制御回路10によれば、演算回路13の非反転入力端子に入力される原信号は、図3(a)に示すように、従来と同じ波形の方形のパルス信号である。これに対して、演算回路13の反転入力端子に入力される信号、即ち駆動パルス信号は、図3(b)に示すように、アンド回路11に入力される三つの信号が重なった時間、即ちパルス長 T_0 のパルス信号の原信号に関して、その立上りから時間 T_h 経過後から、その立上りから時間 T_t だけ前まで継続するパルス信号であって、その信号レベルは、減衰器8によって所定レベルだけ減衰されている。これにより、演算回路13からの出力信号は、図3(c)に示すように、パルス長 T_0 のパルス信号の原信号に対して、その立上り後の時間 T_h 及び立下り前の時間 T_t を除いた中間部について、減衰器8によって減衰され、振幅変調された波形となる。

30

【0015】ここで、上記時間 T_h 及び T_t は、例えば基本クロック T に関して、 $2T$ 乃至 $4T$ に選定される。 $2T$ 以下の場合には、駆動パルス信号全体の平均レベルが低くなってしまい、露光量の低減によるジッタ値の補正が過剰になってしまう。また、 $4T$ 以上の場合には、減衰されるパルス幅が狭くなってしまい、露光量の低減によるジッタ値の補正が不足することになる。また、上記減衰器8による減衰率は、例えば原信号に対して10%以上で且つ20%以下に選定される。減衰率が20%以上の場合には、駆動パルス信号全体の平均レベルが低くなってしまい、露光量の低減によるジッタ値の補正が過剰になってしまう。また、減衰率が10%以下の場合

50

には、減衰されるパルス幅が狭くなってしまい、露光量の低減によるジッタ値の補正が不足することになる。かくして、図 3 (c) に示すように振幅変調され演算回路 13 から出力されたパルス信号は、レーザビームレコーダの駆動パルス信号として、例えば AOM の駆動装置に印加される。

【0016】以下に、具体的な実験例を示す。ガラス盤上にスピコート法により形成されたフォトレジスト膜の厚さを 130 nm として、50℃にて 10 分間ベイクングした後、レーザビームレコーダにより、線速度 3800 cm/秒、カッティングパワー 1.5 mJ/m、トラックピッチ 0.74 μm、1T=38.46 nm にて、上記時間 $T_h=2.5T$ 、 $T_t=2.5T$ 、 $LL=0.83HL$ として露光を行なった。このようにした露光を行なったフォトレジスト膜を現像した後、フォトレジスト膜の上から、無電解メッキで導電層を形成して、さらにメッキ槽にて電解法により導電板を形成することにより、スタンパーを製作した。このスタンパーにより透明光ディスク板を成形して、光ディスクを製造し、この光ディスクのジッタを測定したところ、ジッタは、5.5 % であった。

【0017】これに対して、パルス中間部の露光量低減を行なわない場合は、以下の通りであった。即ち、ガラス盤上にスピコート法により形成されたフォトレジスト膜の厚さを 130 nm として、50℃にて 10 分間ベイクングした後、レーザビームレコーダにより、線速度 3800 cm/秒、カッティングパワー 1.5 mJ/m、トラックピッチ 0.74 μm、1T=38.46 nm にて、パルス信号の原信号により露光を行なった。このようにした露光を行なったフォトレジスト膜を現像した後、フォトレジスト膜の上から、無電解メッキで導電層を形成して、さらにメッキ槽にて電解法により導電板を形成することにより、スタンパーを製作した。このスタンパーにより透明光ディスク板を成形して、光ディスクを製造し、この光ディスクのジッタを測定したところ、ジッタは、7 % であった。

【0018】このように上述の実施形態によれば、ガラス盤の表面に形成されたフォトレジスト膜の露光の際に、レーザビームレコーダに入力されるパルス信号に関*

*して、パルス立上り後の所定時間 T_h 及びパルス立下り前の所定時間 T_t を除いた期間だけ、即ち、長いパルスの場合に、その中間部にて、レーザビームによる露光量が低減されることになる。従って、ピット中間部における露光量が低減されることになり、ピットエッジに対するピット中間部の露光による影響が減少することになる。これにより、大きなピット程、露光量が低減されることになるので、小さい即ちトラック方向に関して短いピットと、大きい即ちトラック方向に関して長いピットにおける、現像後のピット幅や露光時間に対するピット長の割合が、平均化される。かくして、理論ピット長と実際のピット長の差が効果的に低減されることになり、ジッタ特性が向上されることになる。

【0019】尚、上述した実施形態においては、制御回路 10 は、アンド回路 11 及び演算回路 12 により構成されているが、パルスの中間部のレベルを低減させ得るものであれば、任意の構成が可能であることは明らかである。

【0020】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、ジッタ特性を向上させるようにした、光ディスク原盤の製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による光ディスク原盤の製造方法の一実施形態を適用した光ディスク原盤のフォトレジスト膜のパルス信号によるレーザビームレコーダの露光量を示すグラフである。

【図 2】図 1 の露光量を実現するためのレーザビームレコーダのパルス信号を処理するための制御回路の構成例を示す回路図である。

【図 3】図 2 の制御回路における原信号、減衰信号及び駆動パルス信号の波形を示すグラフである。

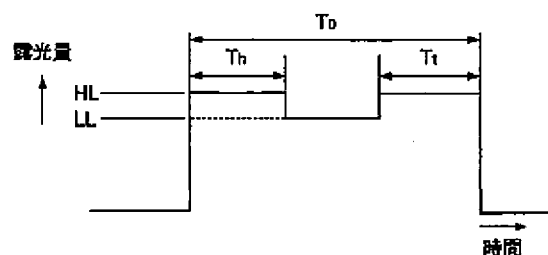
【図 4】光ディスクの読出信号におけるジッタ特性を示すグラフである。

【図 5】光ディスクの記録信号として使用される EFM 信号の一例を示すグラフである。

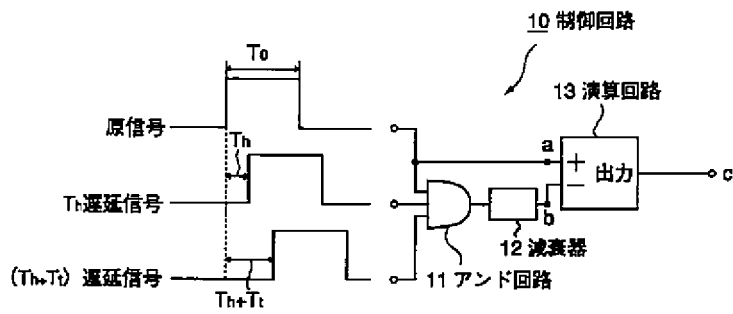
【符号の説明】

10・・・制御回路、11・・・アンド回路、12・・・減衰器、13・・・演算回路。

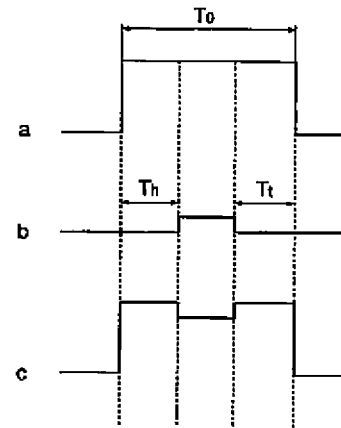
【図 1】



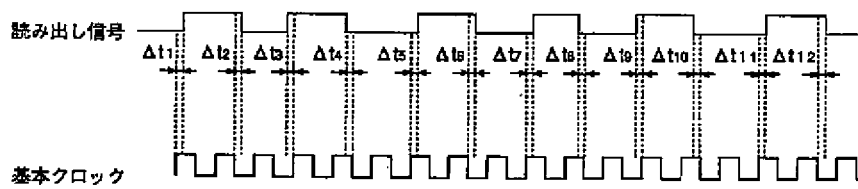
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

